

**PERANCANGAN TUDUNG SAJI ELEKTRIK MENGGUNAKAN SISTEM
KONTROL SUHU OTOMATIS BERBASIS *ARDUINO***

SKRIPSI



Diteliti Oleh:

Titus Kurniawan

NIM 41415017

**PROGRAM STUDI REKAYASA INDUSTRI (KAMPUS KOTA MADIUN)
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA SURABAYA
Desember 2020**

**PERANCANGAN TUDUNG SAJI ELEKTRIK MENGGUNAKAN SISTEM
KONTROL SUHU OTOMATIS BERBASIS *ARDUINO***

Diajukan Untuk Memenuhi Sebagai Gelar Persyaratan
Dalam Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Program Studi Rekayasa Industri



Diteliti Oleh:

TITUS KURNIAWAN

NIM 41415017

**PROGRAM STUDI REKAYASA INDUSTRI (KAMPUS KOTA MADIUN)
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA SURABAYA
Desember 2020**

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini telah disetujui dan diterima baik oleh tim penguji Tugas Akhir Fakultas Teknik Universitas Widya Mandala Surabaya Kampus Madiun guna melengkapi sebagian tugas dan memenuhi salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Program Studi Rekayasa Industri.

Atas Nama :

TITUS KURNIAWAN

NIM : 41415017

Madiun, 21 Desember 2020

Tim Penguji Skripsi:

1. Dr. Ir. Petrus Setva Murdapa, S.T., M.Eng.
NIDN. 0729026801
2. Ir. Ch. Dian Indrawati, S.T., M.T.
NIDN. 0708057903
3. Ir. L. Anang Setiyo W., S.T., M.T.
NIDN. 0713117202

Mengetahui,

Wakil Dekan Fakultas Teknik



Ir. Vinsensius Widdy Tri Prasetyo, S.T., M.M.

NIDN. 0702027402

HALAMAN PERSETUJUAN

Telah disetujui dan diterima dengan baik oleh Dosen Pembimbing Skripsi Prodi Rekayasa Industri (kampus Madiun) Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya guna melengkapi sebagai tugas dan memenuhi syarat-syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Program Studi Rekayasa Industri.

Atas Nama :

TITUS KURNIAWAN

NIM : 41415017

Madiun, 11 Januari 2021

Dosen Pembimbing Skripsi :

Dosen Pembimbing I,

Dosen Pembimbing II,



Ir. L. A. Setyo Waloyo, S.T., M.T.

NIDN. 0713117202



Ir. Th. Liris Windyaningrum, S.T., M.T

NIDN. 0729077801

Mengetahui,

Wakil Dekan Fakultas Teknik

Ketua Program Studi



Ir. Vinsensius Widdy T. P., S.T., M.M

NIDN. 0702027402



Ir. Vinsensius Widdy T. P., S.T., M.M

NIDN. 0702027402

**PERNYATAAN KEASLIAN KARTA ILMIAH DAN PERSETUJUAN
PUBLIKASI KARYA ILMIAH**

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya sebagai mahasiswa Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya Kampus Kota Madiun:

Nama : Titus Kurniawan

NIM : 41415017

Judul Skripsi : Perancangan Tudung Saji Elektrik Menggunakan Sistem Kontrol Suhu Otomatis Berbasis *Arduino*.

Menyatakan bahwa skripsi ini adalah ASLI karya tulisan saya. Apabila terbukti karya ini merupakan *plagiarism*, saya bersedia menerima sanksi yang akan diberikan oleh Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya. Saya menyetujui pula bahwa karya tulis ini dipublikasikan/ditampilkan di internet atau media lain (*digital library* Perpustakaan Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya) untuk kepentingan akademik sebatas sesuai dengan Undang-Undang Hak Cipta.

Demikian pernyataan keaslian dan persetujuan publikasi karya ilmiah ini saya buat dengan sebenarnya.

Madiun, Desember 2020

Yang Menyatakan,



Titus Kurniawan



PROGRAM STUDI REKAYASA INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA SURABAYA
(KAMPUS MADIUN)

BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI

1. **Nama Mahasiswa** : Titus Kurniawan
2. **NIM / Semester** : 41415017 / XI (Sebelas)
3. **Tahun Angkatan** : 2015
4. **Judul Skripsi** : Perancangan tudung saji elektrik menggunakan sistem kontrol suhu otomatis berbasis *arduino*
5. **Tanggal Pengajuan Skripsi** : 15 Agustus 2018
6. **Dosen Pembimbing** : I. Ir. Lorensius Anang Setyo W. S.T., M.T.
II. Ir. Theresia Liris Windyaningrum, S.T., M.T.

Daftar Kegiatan Konsultasi:

No.	Tanggal	Catatan	Paraf Dosen Pembimbing	
			I	II
1	28-5-2019	Revisi Bab I	HA	
2	29-5-2019	Revisi Bab I, jurnal 5 latar belakang alat pemanas masakan		J
3	13-6-2019	Revisi Bab I, perkuat jurnal	HA	
4	18-6-2019	Judul, konsep sistem kusiner awal 30 responden		J
5	22-8-2019	Perbaiki sesuai saran	HA	
6	26-8-2019	Selesaikan Bab I & buat Bab II & III	HA	
7	2-9-2019	Revisi Bab II sesuai saran	HA	
8	6-9-2019	Bab I Acc, draf Bab II & dipikirkan desain tudung saji & komponen		J
9	14-9-2019	Bab II Acc selesai Bab II		J



PROGRAM STUDI REKAYASA INDUSTRI

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA SURABAYA

(KAMPUS MADIUN)

No.	Tanggal	Catatan	Paraf Dosen Pembimbing	
			I	II
10	18-9-2019	Acc Bab II. Buat PPT		<i>HA</i>
11	15-6-2020	Perancangan Alat	<i>J</i>	
12	23-6-2020	Rangkaian direvin buat Howchart sistem pemanas + arduino	<i>J</i>	
13	24-7-20	Revisi Bab 4.1 kerjakan sesuai mindmap	<i>J</i>	
14	27-7-2020	Penghitungan panas (Rumus)	<i>J</i>	
15	3-8-2020	Uji coba alat Bab V	<i>J</i>	
16	3-8-2020	Buat Bab V, VI	<i>J</i>	<i>HA</i>
17	17-8-2020	Grafik & tabel uji coba 4 grafik perbandingan alat lama & baru	<i>J</i>	
18	26-11-2020	<ul style="list-style-type: none"> - Tabel data percobaan ditampilkan di bab IV - Grafik hasil percobaan ditampilkan di Bab V interpretasi data - Rata-rata total suhu & waktu belum muncul - Saran kelebihan alat yang dibuat & usulan penelitian untuk penelitian berikutnya 	<i>J</i>	
19	3-12-2020	<ul style="list-style-type: none"> - Beri keterangan tiap gambar dan tabel - Redaksi percobaan belum jelas - Belum sinkron antara Bab I, III, IV, V 		<i>HA</i>



PROGRAM STUDI REKAYASA INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA SURABAYA
(KAMPUS MADIUN)

No.	Tanggal	Catatan	Paraf Dosen Pembimbing	
			I	II
20	16-12-2020	Abstrak, Kelengkapan Naskah. Acc Sidang		
21	16-12-2020	Buat PPT		

7. Selesai Penyusunan Skripsi Tanggal: 16 Desember 2020

Madiun, 16 Desember 2020

Dosen Pembimbing I,

Ir. Lorensius Anang Setyo W. S.T., M.T.
NIDN. 0713117202

Dosen Pembimbing II,

Ir. Theresia Liris Windyaningrum, S.T., M.T.
NIDN. 0702027402



Wakil Dekan Fakultas Teknik

Ir. Vinsensius Widdy Tri P. S.T., M.M.
NIDN. 0702027402

Mengetahui,



Ketua Prodi Rekayasa Industri

Ir. Vinsensius Widdy Tri P. S.T., M.M.
NIDN. 0702027402

Perancangan Tudung Saji Elektrik Menggunakan Sistem Kontrol Suhu Otomatis Berbasis *Arduino*. Oleh Titus Kurniawan. Pembimbing Ir. Lorensius Anang S.W., M.T. dan Ir. Th. Liris Windyaningrum, S.T., M.T. Program Studi Rekayasa Industri, Fakultas Teknik, Universitas Katolik Widya mandala Surabaya (Kampus Madiun).

ABSTRAK

Tudung saji yang banyak dijumpai di setiap rumah tangga, tudung saji merupakan alat untuk menutup makanan dan mencengah makanan dari serangga, seperti lalat dan juga serangga. Penelitian ini merancang desain inovatif dari tudug saji yang diberi nama TUJITRIK yang melibatkan pengembangan perangkat kers dan perangkat lunak. Perancangan TUJITRIK ini menjaga makanan tetap hangat . TUJITRIK menggunakan *microcontroller arduino* untuk menghasilkan fungsi komponen lain secara otomatis. Komponen elektronika yang utama didalam perancangan ini terdiri dari, sensor suhu LM35, *heater element* yang berfungsi memanaskan udara juga untuk memanaskan bermacam cairan tanpa perlu kontak langsung dengan *heater element*, dan sensor *relay automatic*. Penelitian perancangan ini membantu orang untuk menjaga makanan tetap hangat dan praktis dalam pengoprasiannya. Mekanisme perancangan ini divalidasi dengan rangkaian simulasi uji coba pada *prototype* dengan mencapai suhu 60° C. Tujuan dilakukan penelitian ini adalah terwujudnya perancangan TUJITRIK menggunakan sistem kontrol suhu otomatis berbasis *arduino* dan menganalisis perbedaan performasi TUJITRIK dengan penelitian terdahulu berdasarkan pada kriteria waktu, suhu dan kompoen elektronika. Kesimpulan dari analisis yang telah dilakukan, adalah terwujudnya perancangan TUJITRIK menggunakan sistem kontrol suhu otomatis berbasis *arduino* yang dimana dimensi perancangan dan ukuran panjang, lebar, tinggi *prototype*. Dari hasil perancangan TUJITRIK didapatkan hasil waktu, suhu, dan beberapa komponen pada penelitian yakni dengan menghasilkan rata-rata dalam percobaan I waktu 70 menit dengan suhu 60° C, percobaan II waktu 50 menit dan suhu 60° C, serta percobaan III waktu 58 menit dan suhu 60° C ditemukan hasil rata-rata keseluruhan waktu 59 mnit dengan suhu 43° C.

Kata Kunci: Perancangan dan Pengembangan Produk, Tudung Saji, *Arduino*, Sistem Otomasi.

The Design of The Electric Serving Hood Uses an *Arduino* Based Automatic Temperature Control System By Titus Kurniawan. Advisors Ir. Lorensius Anang S.W., M.T. and Ir. Th. Liris Windyaningrum, S.T., M.T. Industrial Engineering Study Program, Faculty of Engineering (Madiun City Campus), Widya Mandala Catholic University Surabaya.

ABSTRACT

A serving hood that is widely found in every household, a serving hood is a tool to close food and snack on food from insects, such as flies and insects. This research designed an innovative design of tudung saji called TUJITRIK which involves the development of hardware and software devices. This TUJITRIK design keeps food warm. TUJITRIK uses Arduino microcontrollers to automatically produce other component functions. The main electronic components in this design consist of, LM35 temperature sensor, heater element that serves to heat the air also to heat various liquids without the need for direct contact with heater element, and automatic relay sensor. This design research helps people to keep food warm and practical in their diet. This design mechanism is validated with a series of simulation trials on prototypes by reaching a temperature of 60° C. The purpose of this research was the realization of TUJITRIK design using an automatic temperature control system based on Arduino and analyzing differences in TUJITRIK performance with previous research based on the criteria of time, temperature and electronic compound. The conclusion of the analysis that has been done, is the realization of the design of TUJITRIK using an automatic temperature control system based on Arduino which is the dimensions of design and the size of the length, width, height of the prototype. From the results of TUJITRIK design obtained the results of time, temperature, and several components in the study, namely by producing an average in the experiment I time of 70 minutes with a temperature of 60° C, experiment II time of 50 minutes and temperature of 60° C, and experiment III time of 58 minutes and temperature of 60° C found the average results of the overall time of 59 minutes with a temperature of 43° C.

Keywords: Product Design and Development, Serving Hood, Arduino, Automation System.

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

Tidak Ada Yang Tidak Bisa, dan Tidak Ada Yang Tidak Mungkin, Maka
Yakinlah dan Berusahalah Bahwa Semuanya Itu Pasti Bisa.

“Jangan Di Pikir Tapi DiLaksanakan”

PERSEMBAHAN

Skripsi ini kupersembahkan kepada kedua orang tua, kakak, adik dan saudara/i, sahabat yang sangat saya cintai. Ini merupakan langkah awal saya dalam sebuah perjalanan untuk terjun kedalam dunia pekerjaan, semoga ilmu yang saya dapat dari perkuliahan berguna bagi agama dan bangsa.

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan rasa syukur terhadap Tuhan Yang Maha Esa atas bert dan rahmat dan karunia-Nya sehingga dengan semangat dan perjuangan peneliti mampu menyelesaikan penyusunan laporan Tugas Akhir (Skripsi). Tujuan dari penulisan tugas akhir ini yaitu untuk memenuhi sebagai persyaratan untuk meraih gelar Sarjana Teknik Pada Program Studi Rekayasa Industri Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya Kampus Kota Madiun.

Penulis menyadari bahwa untuk menulis laporan Tugas Akhir tidak akan dapat berjalan tanpa dukungan dan dorongan berbagai pihak. Mekan dari itu penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah memberikan dukungan dan dorongan. Ucapkan terima kasih kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan semangat, petunjuk, kesabaran, kikhlasan, dan akhirnya mampu menyelesaikan Laporan Tugas Akhir (Skripsi) ini.
2. Kedua orang tua yang memberikan dukungan moral dan doa dalam menyelesaikan Tugas Akhir.
3. Kakak yang memberikan tekanan yang sangat luar biasa.
4. Bapak Ir. L. Anang Setiyo Waloyo, S.T., M.T., selaku Wakil Rektor III Bidang Koordinator Mahasiswa dan Pembimbing I
5. Ibu Ir. Theresia Liris Windyaningrum, S.T., M.T. selaku Pembimbing II.
6. Bapak Dr. Ir. Petrus Setya Mardapa, S.T., M.Eng., selaku Dosen Penguji I.
7. Ibu Ir. Ch. Dian Indrawati, S.T., M.T. selaku Dosen Penguji II.
8. Teman-teman seperjuangan angkatan 2015, terima kasih atas motivasi.
9. Semua pihak yang telah membantu penulis yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Semoga bantuan, dukungan dan semangat dari semua pihak mendapat balasan dari Allah SWT amin.

Madiun, Desember 2020

Penulis

Titus Kurniawan

DAFTAR ISI

	Halaman
COVER	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERSETUJUAN	iv
PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	v
BERITA ACARA BIMBINGAN TUGAS AKHIR	vi
ABSTRAK.....	ix
MOTTO DAN PERSEMBAHAAN.....	xi
KATA PENGANTAR.....	xii
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR GAMBAR.....	xvii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah Penelitian	1
1.2 Rumusan Masalah Penelitian	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Batasan Masalah Penelitian.....	4
1.6 Asumsi Penelitian	4
1.7 Sistematika Penulisan Skripsi	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Perancangana dan Pengembangan Produk.....	6

2.2 Proses Pengembangan Produk.....	7
2.3 Sistem Otomasi.....	10
2.3.1 Elemen Dasar Sistem Otomasi	11
2.3.2 Jenis-Jenis Komponen Elektronika Beserta Fungsi dan Simbolnya	13
2.4 <i>Arduino</i>	20
2.4.1 Fungsi dan Kegunaan <i>Arduino</i>	20
2.4.2 Manfaat dan Kelebihan Menggunakan <i>Arduino</i>	21
2.4.3 Kelebihan dan Kekurangan <i>Arduino</i>	22
2.5 Elemen Pemanas.....	23
2.6 Sensor Suhu.....	29
2.6.1 Jenis-Jenis Sensor Suhu	30
2.6.2 Karakteristik Sensor Suhu.....	30
2.7 Perubahan Energi Listrik	31
2.7.1 Perubahan Energi Listrik Menjadi Kalor	31
2.7.2 Prinsip Kerja Elemen Pemanas	33
2.8 Penelitian Terdahulu	34
2.9 Posisi Penelitian.....	35
BAB III METODE PENELITIAN	36
3.1 Desain Penelitian	36
3.2 Alur Penyusunan Penelitian	36
3.2.1 Studi Pendahuluan	39
3.2.2 Identifikasi Masalah	39
3.2.3 Rumusan Masalah	40
3.2.4 Tujuan Penelitian.....	40
3.2.5 Populasi dan Teknik Sampling.....	40
3.2.6 Pengumpulan Data.....	41
3.2.7 Pengujian Data	41
3.2.8 Pengolahan Data.....	41
3.2.9 Analisis dan Interpretasi	42
3.2.10 Kesimpulan dan Saran	42

BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA	43
4.1 Pengumpulan Data.....	43
4.1.1 Identifikasi Komponen Terhadap Penelitian Terdahulu Dengan Perancangan TUJITRIK.....	43
4.2 Pengolahan Data	45
4.2.1 Desain Perancangan Tudung Saji Elektrik	45
4.2.2 Skema Rangkaian Sirkuit TUJITRIK.....	50
4.2.3 Diagram Alir Sistem TUJITRIK	51
4.2.4 Peta Kerja Operasi TUJITRIK	52
4.2.5 Perancangan Alat TUJITRIK.....	54
BAB V ANALISIS DAN INTERPRETASI HASIL	57
5.1 Analisis dan Interpretasi Hasil Perancangan TUJITRIK	57
5.2 Hasil Percobaan Terhadap TUJITRIK.....	58
5.3 Perbandingan Alat Peneliti Terdahulu Dengan TUJITRIK	63
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN.....	64
6.1 Kesimpulan	64
6.2 Saran	64
DAFTAR PUSTAKA.....	65

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Tabel Posisi Peneliti	35
Tabel 4.1	Tabel Komponen Tudung Saji Pada Penelitian Terdahulu	43
Tabel 4.2	Tabel Komponen Perancangan TUJITRIK Pada Penelitian.....	44
Tabel 4.3	Tabel Dimensi Perancangan dan Ukuran TUJITRIK	46
Tabel 5.1	Tabel Hasil Percobaan I	58
Tabel 5.2	Tabel Hasil Percobaan II	59
Tabel 5.3	Tabel Hasil Percobaan III.....	59
Tabel 5.4	Tabel Hasil Uji Coba Terhadap TUJITRIK	62
Tabel 5.5	Tabel Data Perbandingan Komponen	63

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Gambar Fase Pengembangan Produk.....	8
Gambar 2.2	Gambar Proses Kerja Program Intruksi.....	12
Gambar 2.3	Gambar Kompoen Resistor	15
Gambar 2.4	Gambar Komponen Kapasitor/Kondensator	15
Gambar 2.5	Gambar Komponen Induktor	16
Gambar 2.6	Gambar Komponen Dioda.....	17
Gambar 2.7	Gambar Komponen Transistor.....	17
Gambar 2.8	Gambar Komponen IC (<i>Integrated Circuit</i>).....	18
Gambar 2.9	Gambar Komponen Saklar (<i>Relay</i>)	19
Gambar 2.10	Gambar Komponen Transformator	19
Gambar 2.11	Gambar <i>Arduino</i>	20
Gambar 2.12	Gambar Elemen Pemanas	24
Gambar 2.13	Gambar Hubungan Antara Daya, Tegangan, dan Resistansi....	25
Gambar 2.14	Gambar Sensor Suhu LM35	29
Gambar 2.15	Gambar Elemen Panas Kompor Listrik.....	32
Gambar 2.16	Gambar Elemen Panas Seterika Listrik.....	32
Gambar 2.17	Gambar Prinsip Kerja Elemen Pemanas Seterika Listrik.....	33
Gambar 3.1	Gambar Diagram Alir Penelitian	37
Gambar 3.1	Gambar Diagram Alir Penelitian (Lanjutan)	38
Gambar 3.1	Gambar Diagram Alir Penelitian (Lanjutan)	39
Gambar 4.1	Gambar Desain TUJITRIK Tampak Depan	46
Gambar 4.2	Gambar Desain TUJITRIK Tampak Belakang.....	47
Gambar 4.3	Gambar Desain TUJITRIK Tampak Atas	47

Gambar 4.4	Gambar Desain TUJITRIK Tampak Bawah	48
Gambar 4.5	Gambar Desain TUJITRIK Tampak Samping Kanan	48
Gambar 4.6	Gambar Desain TUJITRIK Tampak Samping Kiri	49
Gambar 4.7	Gambar Skema Sirkuit Rangkaian Penghangat TUJITRIK	50
Gambar 4.8	Gambar Skema Sirkuit Rangkaian <i>Arduino</i> TUJITRIK.....	50
Gambar 4.9	Gambar Diagram Alir Sistem TUJITRIK	51
Gambar 4.10	Gambar TUJITRIK Tampak Dari Depan	54
Gambar 4.11	Gambar TUJITRIK Tampak Dari Belakang	54
Gambar 4.12	Gambar TUJITRIK Tampak Dari Atas	55
Gambar 4.13	Gambar TUJITRIK Tampak Dari Bawah	55
Gambar 4.14	Gambar TUJITRIK Tampak Dari Samping Kanan	56
Gambar 4.15	Gambar TUJITRIK Tampak Dari Samping Kiri	56
Gambar 5.1	Gambar Hasil Grafik Percobaan I.....	60
Gambar 5.2	Gambar Hasil Grafik Percobaan II.....	61
Gambar 5.3	Gambar Hasil Grafik Percobaan III	61

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran I

Desain Rancangan dan Ukuran TUJITRIK

Lampiran II

1. Gambar Perancangan TUJITRIK
2. Gambar Proses Pembuatan TUJITRIK
3. Gambar Skema Sirkuit Rangkaian Penghangat TUJITRIK
4. Gambar Skema Sirkuit Rangkaian *Arduino* TUJITRIK
5. Gambar Uji Coba *Prototype* TUJITRIK

Lampiran III

1. Gambar Grafik Hasil Percobaan I TUJITRIK
2. Gambar Grafik Hasil Percobaan II TUJITRIK
3. Gambar Grafik Hasil Percobaan III TUJITRIK